



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000182631 A**(43) Date of publication of application: **30.06.00**

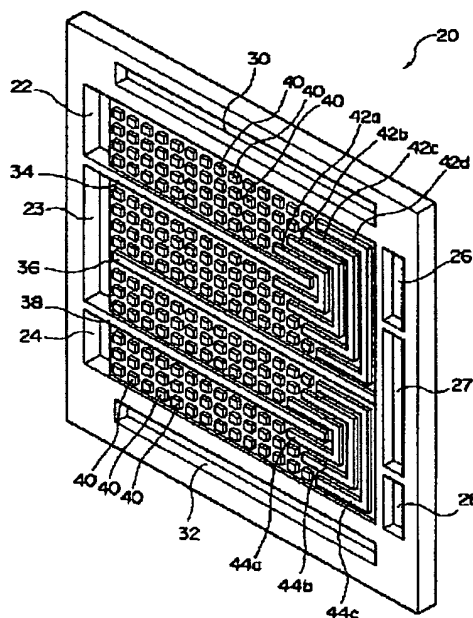
(51) Int. Cl.

**H01M 8/02**(21) Application number: **10361150**(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**(22) Date of filing: **18.12.98**(72) Inventor: **MIZUNO SEIJI****(54) SEPARATOR FOR FUEL CELL****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a separator supplying a fuel gas or oxidizing gas uniformly using electrodes.

**SOLUTION:** Channel-shaped ribs 42a-42d and 44a-44c to form a plurality of channel-shaped grooves at a constant spacing are formed in bent parts of two U-form passages formed at the surface of a separator 20 using passage forming ribs 34, 36, 38. These bent part ribs 42a-42d and 44a-44c prevent the fuel gas or oxidizing gas from flowing in eccentricity toward the inner surfaces of the bent parts and allow the gas to flow in the peripheral zone satisfactorily. When this is used to form a fuel cell stack, it is possible to supply the fuel gas or oxidizing gas uniformly using electrodes.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-182631  
(P2000-182631A)

(43)公開日 平成12年6月30日(2000.6.30)

(51)IntCl.  
H 0 1 M 8/02

識別記号

F I  
H 0 1 M 8/02

テマコード\*(参考)

B 5 H 0 2 6  
R

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-361150

(22)出願日 平成10年12月18日(1998.12.18)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 水野 誠司

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 100075258

弁護士 吉田 研二 (外2名)

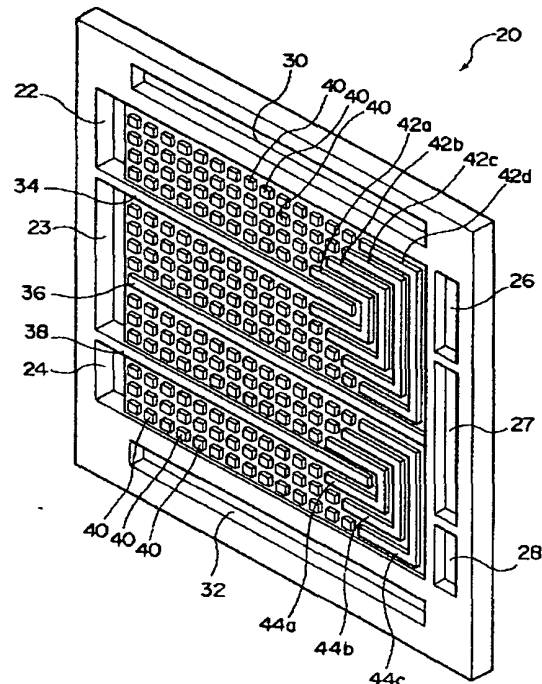
Fターム(参考) 5H026 AA06 CC03 CC04 CC08 HH03

(54)【発明の名称】 燃料電池用のセパレータ

(57)【要約】

【課題】 電極により均等に燃料ガスや酸化ガスを供給するセパレータを提供する。

【解決手段】 セパレータ20の表面に流路形成リブ34, 36, 38により形成される二つのU字型の流路の屈曲部に、等間隔のコの字型の複数の溝を形成するコ字型の屈曲部リブ42a~42d, 44a~44cを形成する。この屈曲部リブ42a~42d, 44a~44cにより、燃料ガスや酸化ガスが屈曲部の内周側に片寄って流れるのを防止し、外周側にも十分に流れるようにすることができる。この結果、燃料電池スタックを構成した際には、燃料ガスや酸化ガスを電極により均等に供給することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極や他の部材と共に燃料ガスや酸化ガスまたは冷却媒体等の流体の流路を形成する複数の凸部を有し、前記電極等と積層されて燃料電池スタックを形成した際に単位セル間の隔壁をなす燃料電池用のセパレータであって、

少なくとも一つの前記流体の流向を変化させる部位における前記凸部は、前記流体の流向に沿って少なくとも該部位の前後に亘って一体的に形成されてなるセパレータ。

【請求項2】 請求項1記載のセパレータであって、前記流体の流向を変化させる部位は、流向を180度変化させる部位であり、

前記流体の流向を変化させる部位における前記凸部は、コの字型に形成されてなるセパレータ。

【請求項3】 前記流体の流向を変化させる部位における前記凸部は、該流向の変化の内周側に位置するほど該流れに対して上流側から一体的に形成されてなる請求項1または2記載のセパレータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料電池用のセパレータに関し、詳しくは、電極や他の部材と共に燃料ガスや酸化ガスまたは冷却媒体等の流体の流路を形成する複数の凸部を有し、この電極等と積層されて燃料電池スタックを形成した際に単位セル間の隔壁をなす燃料電池用のセパレータに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の燃料電池用のセパレータとしては、図6の従来例のセパレータ320として示されるように、ガス拡散電極（図示せず）とにより形成される燃料ガスや酸化ガスの流路を、流路形成リブ334、336、338により全体としては二つのU字型状とし、その直線部分については複数の直線リブ340により流路をガイドし、流向の変化する部位（すなわち、U字型の流路の屈曲部）については断面が略正方形の複数の凸部342、344によりガスの方角性に対する自由度を大きくして燃料ガスや酸化ガスの流向を変化させるものが提案されている（例えば、特開平10-106594号公報など）。この従来例のセパレータ320によれば、このように燃料ガスや酸化ガスの流路を二つのU字型状とすることにより、ガス拡散電極全体に燃料ガスや酸化ガスをより均等に供給することができるとされている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来例のセパレータ320では、燃料ガスや酸化ガスの流向が変化する部位において、ガスは、流向の変化の内周側を多く流れ、その外周側についてはあまり流れないといった問題が生じていた。この問題は燃料ガスや酸化ガ

スのガス拡散電極への均等な供給を阻害するものであるから、燃料電池の性能を十分に発揮させることができないという問題をも生じさせる。

【0004】こうした問題は、同様のセパレータを用いて冷却媒体の流路を形成した場合には、冷却媒体がセパレータ内に均等に流れないことによって生じるセパレータの温度分布の問題、すなわち、温度分布を生じることによる燃料電池の性能の低下の問題として把握される。

【0005】本発明の燃料電池用のセパレータは、こうした問題を解決し、燃料ガスや酸化ガスをより均等に電極に供給すること又は冷却媒体をセパレータ内により均等に流すことを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】本発明の燃料電池用のセパレータは、上述の目的を達成するために以下の手段を採った。

【0007】本発明の燃料電池用のセパレータは、電極や他の部材と共に燃料ガスや酸化ガスまたは冷却媒体等の流体の流路を形成する複数の凸部を有し、前記電極等と積層されて燃料電池スタックを形成した際に単位セル間の隔壁をなす燃料電池用のセパレータであって、少なくとも一つの前記流体の流向を変化させる部位における前記凸部は、前記流体の流向に沿って少なくとも該部位の前後に亘って一体的に形成されてなることを要旨とする。

【0008】このように本発明の燃料電池用のセパレータでは、少なくとも一つの前記凸部が流体の流向を変化させる部位の前後に亘って一体的に形成されているから、流体を、流向の変化の内周側や外周側に関わらずより均等に流すことができる。この結果、流体が燃料ガスや酸化ガスの場合には、これらのガスを電極により均等に供給することができ、燃料電池の性能を向上させることができる。また、流体が冷却媒体の場合には、セパレータにおける温度分布を小さくすることができ、燃料電池の性能を向上させることができる。

【0009】こうした本発明の燃料電池のセパレータにおいて、流体の流向を変化させる部位は流向を180度変化させる部位であり、流体の流向を変化させる部位における凸部はコの字型に形成されてなるものとするのもできる。また、本発明の燃料電池のセパレータにおいて、流体の流向を変化させる部位における凸部は、流向の変化の内周側に位置するほど流れに対して上流側から一体的に形成されてなるものとするのもできる。このように、流体の流向を変化させる部位における凸部は、流体のセパレータ内における流向や流れ密度などに合わせて形成することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を実施例を用いて説明する。図1は、本発明の一実施例である燃料電池用のセパレータ20の概略構成を示す構成図で

ある。このセパレータ20は、ガス不透過の緻密性カーボンにより形成されている。図示するように、セパレータ20の各辺の近くには、燃料ガス（例えば、水素を含有する水素リッチガス等）をセパレータ20の表面に導入するための燃料ガス導入孔22と、燃料ガスを他の単位セルと連絡するための燃料ガス連絡孔23と、燃料ガスをセパレータ20から排出するための燃料ガス排出孔24と、酸化ガス（例えば、酸素を含有する空気等）を図示しないセパレータ20の裏面に導入するための酸化ガス導入孔26と、酸化ガスを他の単位セルと連絡するための酸化ガス連絡孔27と、この酸化ガスをセパレータ20から排出するための酸化ガス排出孔28と、冷却水の水路を形成する冷却水孔30および32とが形成されている。これらの各孔は、図示しないが、積層して燃料電池スタックを形成した際には、燃料電池スタック内に積層方向の燃料ガスや酸化ガスあるいは冷却水の流入または排出のための流路が形成され、燃料電池スタック内の各セルに燃料ガスや酸化ガスが供給され、燃料電池スタックを冷却するために規則的に積層された各冷却部材に冷却水が供給されるようになっている。

【0011】セパレータ20の表面には、燃料ガス導入孔22から導入された燃料ガスが全体としてU字型に流れて燃料ガス連絡孔23に至り、この燃料ガス連絡孔23から同様にU字型に流れて燃料ガス排出孔24へ排出される流路を形成する3本の流路形成リブ34、36、38が形成されている。この3本の流路形成リブ34、36、38により形成された二つのU字型の流路の直線部分には断面が正方形の複数の凸部40が形成されており、燃料ガスの電極への効率的な拡散と電極との十分な接触を確保している。二つのU字型の流路における屈曲部には、等間隔の複数の溝を形成するコの字型の屈曲部リブ42a~42d、44a~44cが形成されており、燃料ガスが屈曲部の内周側に片寄って流れるのを防止し、外周側にも燃料ガスが均等に流れるようにされている。なお、屈曲部において、外周側になるほど外周側の屈曲部リブ（例えば屈曲部リブ42dや44c）の上流側の端部を内周側の屈曲部リブ（例えば屈曲部リブ42aや44a）のそれより下流側になるよう形成しているのは、燃料ガスが外周部ほど流れ込みやすいようにするためである。これは、各屈曲部リブにより形成される各溝の長さや各溝から電極に供給される燃料ガスの量、更に流体力学的な燃料ガスの流れやすさを勘案すると、外周側の溝ほど燃料ガスをより多く流す必要があるからである。

【0012】セパレータ20の裏面には、図示しないが、酸化ガス導入孔26から導入された酸化ガスが酸化ガス連絡孔27を経由して酸化ガス排出孔28へ排出される二つのU字型の流路が、図1に例示するセパレータ20の表示面における燃料ガスの二つのU字型の流路と同様に形成されている。したがって、セパレータ20の

裏面の構成については説明が重複するので省略する。

【0013】こうして構成された実施例のセパレータ20は、図2に固体高分子型燃料電池の単位セルの構成図として例示するセルを構成する電解質膜50と燃料ガス側の電極52と酸化ガス側の電極54と共に積層されて燃料電池スタック（図示せず）を構成する。なお、図2に例示する単位セルは、電解質膜50はフッ素系樹脂等の固体高分子材料により形成されたプロトン導電性の膜体により形成されており、電極52および54は白金または白金と他の金属からなる合金の触媒が練り込められたカーボンプクロスにより形成されている。

【0014】図3は、実施例のセパレータ20と図6に例示する従来例のセパレータ320とを用いて図2に例示する燃料電池スタックの単位セルを構成したときの各単位セルの性能を単位セルの電流密度と電圧との関係で示すグラフである。曲線Aは実施例のセパレータ20を用いた単位セルの性能を表し、曲線Cは従来例のセパレータ320を用いた単位セルの性能を表す。図示するように、実施例のセパレータ20を用いた単位セルは、電流密度の全段で従来例のセパレータ320を用いた単位セルより良い性能を示し、特に電流密度の高い領域において顕著な性能の向上が見られる。

【0015】以上説明した実施例のセパレータ20によれば、二つのU字型の流路における屈曲部にコの字型の屈曲部リブ42a~42d、44a~44cを形成することにより、燃料ガスや酸化ガスが屈曲部の内周側に片寄って流れるのを防止し、外周側にも十分に流れるようにすることができる。この結果、燃料電池スタックを構成した際には、燃料ガスや酸化ガスを電極52や54により均等に供給することができ、燃料電池の性能を向上させることができる。また、屈曲部における外周側の屈曲部リブの上流側の端部を内周側の屈曲部リブのそれより下流側になるよう形成することにより、燃料ガスや酸化ガスを外周部ほど流れ込みやすくすることができる。この結果、外周部に必要な量の燃料ガスや酸化ガスを供給することができ、燃料電池の性能を更に向上させることができる。

【0016】実施例のセパレータ20では、二つのU字型の流路の屈曲部における外周側の屈曲部リブの上流側の端部を内周側の屈曲部リブのそれより下流側になるよう形成したが、図4の変形例の屈曲部リブ142a~142dに例示するように、屈曲部における外周側の屈曲部リブの上流側の端部を内周側の屈曲部リブのそれと同じ位置となるよう形成しても差し支えない。この変形例のセパレータを用いて単位セルを構成した際の単位セルの性能を図3の曲線Bとして示す。図示するように、変形例のセパレータを用いた単位セルは、実施例のセパレータ20ほどではないが、従来例のセパレータ320を用いた単位セルに比して著しい性能の向上が見られる。

【0017】実施例のセパレータ20では、二つのU字

型の流路における屈曲部に等間隔のコの字型の複数の溝を形成するようコの字型の屈曲部リブ42a~42d、44a~44cを形成したが、屈曲部の外周側に形成される直線部については一体の連続したリブによってコの字型に形成する必要はなく、図5の変形例の屈曲部リブ242a~242dに例示するように、コの字型の直線部においては複数の凸部243を形成するものとしてもかまわない。

【0018】実施例では、燃料ガスや酸化ガスを電極に供給するための流路について本発明を適用したが、燃料電池スタックを冷却するためにスタック内に規則的に積層される冷却部材における冷却媒体（例えば、水）の流路について適用するものとしても良い。こうすれば、冷却部材内を冷却媒体がより均等に流れることにより冷却部材の温度分布を小さくすることができ、この結果、燃料電池の性能を向上させることができる。

【0019】以上、本発明の実施の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例である燃料電池用のセパレータ20の概略構成を示す構成図である。

【図2】 実施例のセパレータ20を用いて固体高分子型燃料電池を構成した際の単位セルの概略構成を例示する構成図である。

【図3】 実施例と従来例のセパレータを用いて構成された燃料電池スタックの単位セルの電流密度と電圧との関係で示すグラフである。

【図4】 変形例の屈曲部リブ142a~142dを示す説明図である。

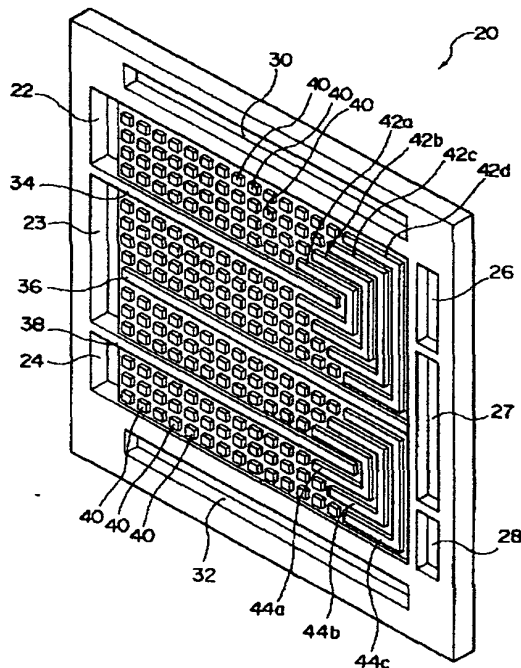
【図5】 変形例の屈曲部リブ242a~242dを示す説明図である。

【図6】 従来例のセパレータ320の構成を例示する構成図である。

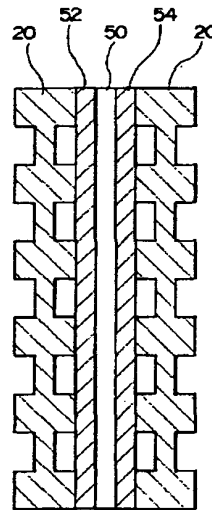
#### 【符号の説明】

20 セパレータ、22 燃料ガス導入孔、23 燃料ガス連絡孔、24 燃料ガス排出孔、26 酸化ガス導入孔、27 酸化ガス連絡孔、28 酸化ガス排出孔、30、32 冷却水孔、34、36、38 流路形成リブ、40 凸部、42a~42d 屈曲部リブ、44a~44c 屈曲部リブ、50 電解質膜、52、54 電極、142a~142d 屈曲部リブ、242a~242d 屈曲部リブ、243 凸部、320 従来例のセパレータ、334、336、338 流路形成リブ、340 直線リブ、342、344 凸部。

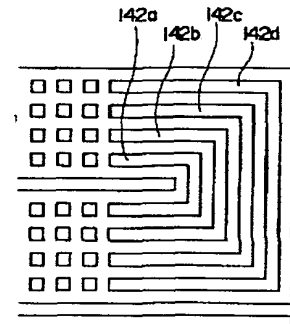
【図1】



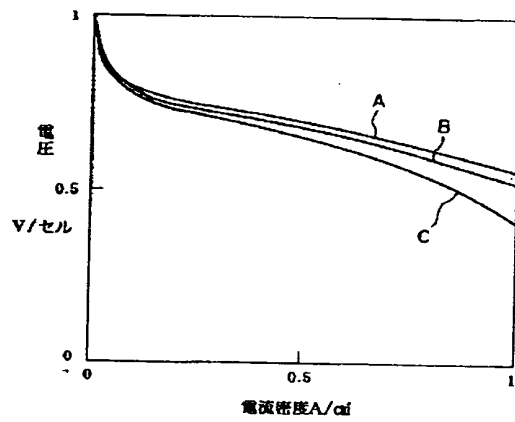
【図2】



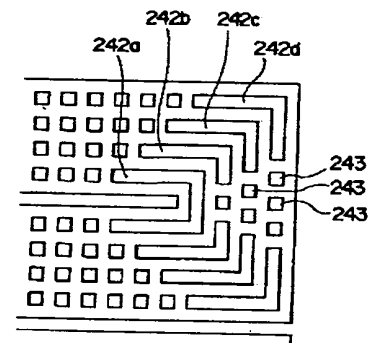
【図4】



【図3】



【図5】



【図6】

